



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Patentschrift**  
⑯ **DE 196 17 009 C 2**

⑯ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 J 1/28**  
G 01 J 3/50  
G 01 N 21/47

**DE 196 17 009 C 2**

⑯ Aktenzeichen: 196 17 009.5-52  
⑯ Anmeldetag: 27. 4. 96  
⑯ Offenlegungstag: 6. 11. 97  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 5. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
MAN Roland Druckmaschinen AG, 63075  
Offenbach, DE

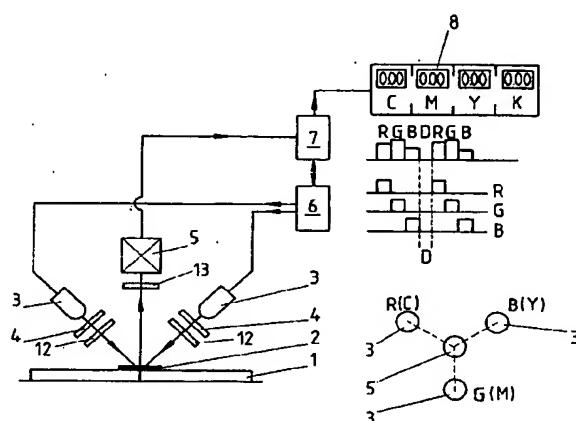
⑯ Erfinder:  
Rakitsch, Peter, 85368 Moosburg, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	43 14 219 A1
DE	41 20 749 A1
DE	38 30 731 A1
DE	34 18 839 A1
US	49 17 500
US	46 81 454
US	40 03 660
EP	00 11 376 B1

⑯ Photoelektrische Meßeinrichtung

⑯ Photoelektrische Meßeinrichtung mit zumindest einer Beleuchtungseinrichtung sowie einem Meßkanal, wobei der Beleuchtungseinrichtung sowie dem photoelektrischen Wandler eine Steuer- und Auswerteinheit vor- bzw. nachgeschaltet ist, mit einer Anzahl sequentiell durch die Steuerung aktivierbarer Beleuchtungseinrichtungen zur Beaufschlagung der Meßfläche mit Licht jeweils unterschiedlicher spektraler Intensitätsverteilung sowie wenigstens einem photoelektrischen Wandler zur Erfassung des jeweils von der Meßstelle entsprechend der Ansteuerung der Beleuchtungseinrichtungen reflektierten Lichtes, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuerung (6) die einzelnen Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) sequentiell in Verbindung mit wenigstens einer Dunkelphase (D), während der die Meßstelle (2) mit keinem Licht bestrahlt wird, ansteuerbar sind, und daß während dieser Dunkelphase (D) der Dunkelstrom des Empfängers (5) durch die Verstärkungs- und Auswerteinheit (7) als Offset erfaßbar und für die Anzeige der Meßwerte verarbeitbar ist.



**DE 196 17 009 C 2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine photoelektrische Meßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Zur Überprüfung der Qualität gedruckter Erzeugnisse werden die verschiedensten photoelektrischen Meßeinrichtungen verwendet. Zu nennen sind hier insbesondere Densitometer, bei welchen das von einer Meßstelle reflektierte Licht photoelektrisch gewandelt und aus dem Remissionswert durch Logarithmieren ein Farbdichtewert ermittelt wird. Der Farbdichtewert für eine gegebene Druckfarbe wird dabei in einem spektralen Bereich erfaßt, der komplementär zu dieser Farbe ist, was mit anderen Worten bedeutet, daß derjenige spektrale Bereich der Farbe mit der geringsten Remission zur Ableitung einer Farbdichte herangezogen wird. Der optische Aufbau eines Densitometers besteht im wesentlichen aus zumindest einer Beleuchtungseinrichtung, um die Meßstelle auf dem Druckprodukt mit Strahlung zu beaufschlagen. Ferner sind ein oder mehrere Meßkanäle vorgesehen, wobei diese ein oder mehrere photoelektrische Wandler nebst entsprechend vorgeschalteter Filterelementen aufweisen. Die spektralen Transmissionseigenschaften der Filter im jeweiligen Meßkanal sind dabei entsprechend dem abzuleitenden Farbdichtewert gestaltet.

Die EP 0 011 376 B1 beschreibt ein Densitometer, welches im Meßkopf einen Beleuchtungstrahlengang nebst Lichtquelle sowie drei gleichzeitig wirksame Meßkanäle aufweist. Den photoelektrischen Wählern in den Meßkanälen sind zwecks Ableitung der entsprechenden Farbdichtewerte in einer nachgeordneten Auswerteelektronik ein rotes, grünes bzw. blaues Licht durchlassende Filter für die beim Druck verwendeten Farben Cyan, Magenta bzw. Gelb vorgeordnet. Die mit diesem Densitometer erfaßten Farbdichtewerte können angezeigt werden, auch ist es möglich, durch Verarbeitung der über die drei Meßkanäle gewonnenen Remissionswerte in Verbindung mit gespeicherten Werten die Farbe einer gedruckten Meßfläche zu bestimmen.

Aus der US-PS 4 003 660 ist ein On-line-Densitometer bekannt, welches zwei Beleuchtungskanäle aufweist, um die Meßfelder eines Druckkontrollstreifens zu bestimmen. Ein Abschnitt des Kontrollstreifens wird auf eine Ebene abgebildet, welche mehrere photoelektrische Wandler aufweist. Die Beleuchtung des auszumessenden Meßfeldbereiches erfolgt hier zwar durch zwei Beleuchtungseinrichtungen, wobei diese aber untereinander gleichartig ausgebildet sind.

Bei den heutzutage zunehmend in der Druckindustrie verwendeten Farbmeßgeräten zur Erfassung und Ableitung von sogenannten Norm-Farbmaßzahlen ist es bekannt, entweder in einem Beleuchtungskanal durch zuschaltbare Filtereinrichtungen bzw. durch mehrere Beleuchtungskanäle unterschiedlicher spektraler Charakteristik unterschiedliche Beleuchtungssituationen im Sinne der verwendeten Lichtart zu simulieren. Auf der Empfängerseite sind bei derartigen Farbmeßgeräten Filter vorzusehen, um das von einem Meßfeld reflektierte Licht entsprechend der genormten Meßvorschrift spektral unterschiedlich zu werten. Entsprechend komplex ist der optische Aufbau derartiger Farbmeßgeräte.

Neben den Densitometern mit mehreren simultan arbeitenden Meßkanälen sind auch Densitometer mit einem photoelektrischen Wandler bekannt, bei welchen die unterschiedlichen Filter zur spektralen Bewertung des von der Meßstelle reflektierten Lichtes nacheinander, d. h. sequentiell dem Empfänger vorschaltbar sind. Derartige empfindliche mechanische Einrichtungen verkomplizieren jedoch ebenfalls den Aufbau solcher Meßköpfe. Ferner müssen bei mehreren Filtern, welche einem photoelektrischen Wandler sequentiell vorgeschaltet sind, die Transmissionseigenschaften aufeinander abgestimmt werden. Ebenfalls bei Remissions-

meßköpfen bekannt ist die Verwendung von mehreren photoelektrischen Wählern in Verbindung mit Spiegelsystemen. Durch diese Spiegel wird das reflektierte Licht spektral aufgeteilt und den einzelnen Wählern zugeleitet. Nachteilig ist hierbei, daß die Intensität des von der Meßstelle reflektierten Lichtes durch optische Verluste zusätzlich herabgesetzt wird. Ferner ist es bei den bekannten und eingesetzten Meßgeräten mit Glühlampen zur Beleuchtung als Nachteilig anzusehen, daß diese im IR-Spektralbereich eine höhere Emission als im sichtbaren Spektralbereich aufweisen. Demzufolge sind zusätzliche IR-Filter zur Beeinflussung dieses IR-Bereiches nötig.

Aus der US-PS 4,917,500 ist ein Farbsensorsystem für die Erkennung von Objekten mit farbigen Oberflächen bekannt, bei welchem eine Anzahl sequentiell ansteuerbarer und in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen lichtemittierender Beleuchtungseinrichtungen vorgesehen ist. Das von der Meßfläche reflektierte Licht wird einem photoelektrischen Empfänger zugeleitet und von einer Auswerte- und Verarbeitungseinheit zur Bildung von anzeigbaren Meßgrößen verarbeitet.

Aus der DE 41 20 749 A1 ist ein Verfahren zur punktuellen Ermittlung der spektralen Remissionsfunktion mittels eines optoelektronischen Meßkopfes bekannt, bei welcher optoelektronische Strahlungssender in einer kuppelförmigen Gehäuseeinheit jeweils einen gleichen Winkel zu einer Meßstelle einnehmend angeordnet sind. Auch hier werden die einzelnen in unterschiedlichen spektralen Bereichen emittierenden Beleuchtungseinrichtungen sequentiell angesteuert, so daß beispielsweise die CIE-Farbmaßzahlen ermittelbar sind.

Aus der DE 43 14 219 A1 ist eine Anordnung zur punktuellen Messung der Remission bekannt, bei welcher den Strahlungsquellen Strahlungskonzentratoren nachgeordnet sind, welche die Form eines Kegelstumpfes aufweisen und aus einem hochbrechenden Glas umwandelt von einem niedrigbrechenden Glas bestehen, so daß die Strahlung im wesentlichen durch Totalreflexion auf einen kleinen Ausschnitt der Meßfläche konzentriert wird.

Aus der DE 34 18 839 A1 ist ein Gerät zur Kolorimetrie/Photometrie bekannt, welches eine Anzahl von in unterschiedlichen spektralen Bereichen emittierenden Beleuchtungseinrichtungen aufweist. Zusätzlich sind bei dieser Einrichtung die Wellenlängenbereiche der Lichtquellen einen Gange Glasfilter vorgesehen, ferner wird das Licht einer Lichtquelle über lichtleitende Kabel zur Eingangsoptik der Meßeinheit geführt.

Aus der US-PS 4,681,454 ist ein Gerät zur Bestimmung von Farbunterschieden bekannt, bei welcher eine Anzahl einzeln ansteuerbarer und in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen emittierender Beleuchtungseinrichtungen vorgesehen ist, deren Licht über eine Meßfläche einem photoelektrischen Wandler zugeführt wird. Ferner ist ein zweiter photoelektrischer Wandler vorgesehen, dem das direkt von den Beleuchtungseinrichtungen emittierte Licht zuführbar ist.

Aus der DE 38 30 731 A1 ist eine Vorrichtung zur Farbmessung bekannt, bei welcher in einem Meßkopf ein Dreifarben-Simultan-Meßkopf für die densitometrische Messung und ein weiterer Dreifarben-Simultan-Meßkopf für die farbmetrische Messung integriert ist. Bei einer derartigen Einrichtung lassen sich wahlweise Meßdaten für die Durchführung von Farbsteuer- bzw. Farbregelverfahren nach einem farbmetrischen bzw. nach einem densitometrischen Meßprinzip durchführen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine photoelektrische Meßeinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derartig zu erweitern, so daß bei möglichst

einfachem und kostengünstigem Aufbau sowie gleichzeitiger Vermeidung der oben genannten Nachteile der Einsatzbereich eines insbesondere als Densitometer ausgebildeten Meßgerätes erweitert sowie die Meß- und Verarbeitungsgenauigkeit erhöht werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß der Erfindung ist allgemein vorgesehen, daß die Beleuchtung der auszumessenden Meßstelle auf einem Druckprodukt mittels einer Anzahl von Beleuchtungseinrichtungen erfolgt, wobei die spektrale Identitätsverteilung der Beleuchtungseinrichtungen entsprechend der Vorschrift der spektralen Bewertung des von der Meßstelle reflektierten Lichtes gewählt ist. Mit anderen Worten bedeutet dies, daß bei einem als Densitometer ausgebildeten Meßkopf insbesondere drei Beleuchtungskanäle vorgesehen sind, wobei durch den ersten Beleuchtungskanal die Bestrahlung der Meßstelle mit blauem, durch den zweiten Beleuchtungskanal die Bestrahlung der Meßstelle mit grünem und durch den dritten Beleuchtungskanal die Bestrahlung der Meßstelle mit rotem Licht erfolgt. Dies hat gegenüber dem Aufbau herkömmlicher Densitometer den Vorteil, daß zur Beleuchtung der Meßstelle nicht Strahlung in einem sehr breiten Bereich erzeugt werden muß, was gerade bei thermischen Lichtquellen (Glühlampen) eine hohe anfallende Wärmeleistung zur Folge hat und wegen der nötigen Einrichtungen zur Wärmeableitung zusätzlichen Bauaufwand verursacht. Bei einer Beleuchtung mit LEDs können insbesondere IR-Sperrfilter entfallen. Zusätzlich ist vorgesehen, daß eine Dunkelphase durch eine Steuerung ebenfalls stetig vorgegeben wird, innerhalb welcher der photoelektrische Wandler kein von den LED ausgesendetes Licht über die Meßstelle empfängt. Innerhalb dieser Dunkelphase kann durch die Verstärkungs- und Auswerteeinheit der Dunkelstrom des Empfängers als Offset erfaßt und für die Anzeige der Meßwerte verarbeitet werden.

Vorzugsweise finden bei der Realisierung des Erfindungsgedankens in Form eines Densitometers lichtemittierende Dioden (LED) Verwendung, denen zusätzlich Interferenzfilter vorschaltbar sind. Durch eine vorgeschaltete Steuerung werden die lichtemittierenden Dioden des Yellow-, Magenta- sowie Cyan-Kanals nacheinander für jeweils ein kurzes Zeitintervall angeschaltet, so daß die entsprechenden Remissionen der Meßstelle am photoelektrischen Wandler seriell anfallen. Dem photoelektrischen Wandler ist dabei eine entsprechende Verstärkungs- und Auswerteschaltung nachgeordnet, durch welche die entsprechenden Remissionssignale für den Cyan-, Magenta-, Yellow- sowie den Schwarz-Kanal in Farbdichteinheiten umrechenbar und über eine nachgeschaltete Einrichtung anzeigbar sind.

Die Taktfrequenz, mit welcher die einzelnen Leuchtdioden sequentiell angesteuert werden, kann einige Kilohertz betragen. Die Grenze der Taktfrequenz wird dabei im wesentlichen durch die maximal zulässige Taktfrequenz der in der Verstärkungs- und Auswerteeinheit enthaltenden Elemente (z. B. AD-Wandler bzw. schaltbare Verstärker) bestimmt.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß neben dem photoelektrischen Wandler eine weitere, insbesondere als SI-Photodiode ausgebildete photoelektrische Empfangseinheit vorgesehen ist, welche direkt mit dem Licht der der Beleuchtung der Meßstelle dienenden LED's beaufschlagt wird. Durch diese zweite Photodiode erfolgt eine Erfassung der direkten Bestrahlungsstärke der einzelnen LEDs, so daß in der Verstärkungs- und Auswerteeinheit zur Ableitung exakter Meßwerte eventuelle Helligkeitsschwankungen der LED's berücksichtigt und korrigiert wer-

den können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die photoelektrische Meßeinrichtung Lichtleiterinrichtungen auf, vermittels denen das entsprechend der gewählten Meßvorschrift unterschiedlich farbige Licht der einzelnen LEDs zur Beleuchtung auf die Meßstelle gerichtet wird. Vorzugsweise kann hier ein mehrarmiger Lichtleiter mit mehreren Lichteinkoppel- und einer Lichtauskoppelfläche Verwendung finden. Dieser Lichtleiter kann eine weitere Lichtausstrittsfläche aufweisen, über welche das Licht der LEDs direkt einer weiter oben beschriebenen zusätzlichen lichtelektrischen Empfangseinheit (SI-Photodiode) zugeleitet wird. Das von der Meßstelle reflektierte Licht kann ebenfalls über einen separaten Lichtleiter dem der Verstärkungs- und Auswerteeinheit vorgeschalteten photoelektrischen Wandler zugeleitet werden. Zur Ein- bzw. Auskopplung der Strahlung in die Lichtleiter werden geeignete Koppelungsoptiken verwendet.

Des weiteren erfolgt die Erläuterung von drei Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnungen. Hierbei zeigt:

Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau der Meßeinrichtung nebst der nachgeschalteten Komponenten,

Fig. 2 die Weiterbildung der Meßeinrichtung mit einem Lichtleiter zur Beleuchtung der Meßstelle, und

Fig. 3 den Aufbau entsprechend Fig. 2 erweitert um eine Lichtleiterinrichtung zur Beaufschlagung des photoelektrischen Wandlers mit dem von der Meßstelle reflektierten Licht.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau der erfindungsgemäßen Meßeinrichtung. In einem nicht dargestellten Gehäuse sind gemäß den noch folgenden Ausführungen insgesamt drei Leuchtdioden (LED) 3 derartig um einen zentralen photoelektrischen Wandler 5 angeordnet, so daß die Bestrahlung einer auf einem Druckbogen 1 befindlichen Meßstelle 2 unter jeweils 45° zur Flächennormalen erfolgt und das von der Meßstelle 2 auf dem Bogen 1 reflektierte Licht in Richtung der Flächennormalen vom photoelektrischen Wandler 5 empfangen wird. Insbesondere sind hier die lichtemittierenden Dioden 3 sowie der photoelektrische Wandler 5 in Bohrungen eines nicht dargestellten Gehäuses eingeschlossen, so daß insbesondere der photoelektrische Wandler 5 weitestgehend gegen durch Umgebungshelligkeit verursachtes Streulicht abgeschattet ist. Die den einzelnen Druckfarben Cyan C, Yellow Y sowie Magenta M zugeordneten Dioden 3 des Rot R, Blau B sowie Grün-Kanals G sind dabei um jeweils 120° zueinander versetzt um den direkt oberhalb der Meßstelle 2 befindlichen photoelektrischen Wandler 5 angeordnet.

Den einzelnen Dioden 3, welche den zuvor angedeuteten Rot R, Blau B sowie Grün-Kanal entsprechend den Farben Cyan C, Yellow Y sowie Magenta M zugeordnet sind, weisen Strahlungseigenschaften auf, welche eine Bestimmung von Farbdichtewerten gestatten. Dies bedeutet, daß die dem Rot-Kanal R zugeordnete und zur Gewinnung eines Farbdichtewertes für die Druckfarbe Cyan C zugeordnete Diode 3 eine spektrale Intensitätsverteilung im wesentlichen im langwelligeren Rotbereich aufweist. Entsprechend weist die Strahlungsintensität der dem Blau-Kanal B zugeordneten Diode 3 zur Gewinnung eines Farbdichtewertes für Yellow Y ein Maximum im Blau und die Leuchtdiode 3 des Grün-Kanals G für die Druckfarbe Magenta M ein Intensitätsmaximum in Grün auf.

Den einzelnen lichtemittierenden Dioden 3 sind zusätzlich noch schmalbandige Interferenzfilter 4 vorgeschaltet, so daß das von den lichtemittierenden Dioden 3 ausgesendete Licht exakt an die spektralen Bedingung zur Ableitung von Farbdichtewerten angepaßt ist. Insbesondere werden aus den

spektralen Intensitätsverteilungen der lichtemittierenden Dioden 3 diejenigen Bereiche ausgeblendet, welche zur Gewinnung von Farbdichtewerten nicht geeignet sind. Zur Unterdrückung des Oberflächenglanzes insbesondere eines frisch bedruckten Bogens 1 ist zwischen dem letzten Element der Beleuchtungseinrichtung (3, 4, 9, 10) und der Meßstelle (2) ein Polarisator (12) und zwischen dem ersten Element des Empfangskanales (5; 11 – Fig. 3) und der Meßstelle (2) ein Analysator (13) angeordnet.

Die einzelnen Dioden 3 sind jeweils einzeln an eine Steuerung 6 geschaltet, über welche eine sequentielle Ansteuerung erfolgt. Beispielsweise wird über die Steuerung 6 nacheinander zunächst die Diode 3 des Rot- R, dann die des Grün- G sowie die des Blau-Kanals B für jeweils ein kurzes Zeitintervall aktiviert. Zusätzlich ist dabei auch eine Dunkelphase vorgesehen, in welcher die Steuerung 6 keine der drei Dioden 3 ansteuert. In Fig. 1 ist neben der Steuerung 6 prinzipiell der Zeitverlauf der drei zueinander versetzten Ansteuerungsvorgänge für den Rot- R, den Grün- G sowie den Blau-Kanal B dargestellt. Die von der Steuerung 6 vorgebare Dunkelphase D ist ebenfalls angedeutet.

Durch das sequentielle Ansteuern der R-, G- und B-Dioden 3 durch die Steuerung 6 empfängt der photoelektrische Wandler 5 das von der Meßstelle 2 nacheinander im roten, grünen sowie blauen Bereich R, G, B reflektierte Licht. Der photoelektrische Wandler 5 ist dabei an eine Verstärkungs- und Auswerteeinheit 7 angeschlossen, durch welche die den Remissionstärken entsprechenden elektrischen Größen verarbeitet werden. Der Verstärkungs- und Auswerteeinheit 7 ist eine Anzeigeeinrichtung 8 nachgeschaltet, vermittels der die Farbdichtewerte für die Farbe Cyan C, die Farbe Magenta M, die Farbe Yellow Y anzeigbar sind. Durch eine Verarbeitung der Remissionswerte des Rot R, des Grün G sowie des Blau-Kanals B ist in an sich bekannter Weise ferner ein Farbdichtewert für die Druckfarbe Schwarz K ableitbar. In Fig. 1 ist neben der Verstärkungs- und Auswerteeinheit der Zeitverlauf der im Rot-, Grün- sowie Blau-Kanal R, G, B anfallenden Remissionswerte dargestellt, wie diese durch die Verstärkungs- und Auswerteeinheit entsprechend der sequentiellen Vorgabe durch die Steuerung 6 erfassbar sind.

Fig. 2 zeigt eine Weiterbildung der Erfindung, wobei hier zur Beleuchtung der Meßstelle 2 auf dem Bogen 1 ein Lichtleiter 10 vorgesehen ist. Die drei den Rot-, Grün- und Blau-Kanälen R, G, B zugeordneten Dioden 3 sind insgesamt drei Lichteinkoppelstellen zugeordnet, wobei diesen zusätzlich noch Kopplungsoptiken 9 vorgeschaltet sind. Ebenfalls sind den Dioden 3 zusätzliche Interferenzfilter 4 zugeordnet, durch welche die weiter oben stehend erläuterte spektrale Anpassung des von den Dioden 3 ausgesendeten Lichtes erfolgt.

In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Lichtleiter 10 – die Darstellung gemäß Fig. 2 und 3 ist prinzipieller Natur – drei Arme mit Lichtkoppelstellen auf, welche den entsprechenden lichtemittierenden Dioden 3 zugeordnet sind. Das durch die Lichteinkoppelstellen aufgefangene Licht der Dioden 3 wird entsprechend der vorgesehenen Beleuchtungsgometrie – dargestellt ist eine sogenannte 45°/0°-Geometrie – auf die Meßstelle 2 des Bogens 1 geleitet. Entsprechend weist der Lichtleiter 10 eine Lichtaustrittsfläche auf, welche der Meßstelle 2 zugeordnet ist. Das von der Meßstelle 2 entsprechend der sequentiellen Ansteuerung der Dioden 3 reflektierte Licht wird wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 unter gegebenenfalls Zwischenschaltung entsprechender Abbildungsmittel dem photoelektrischen Wandler 5 zugeführt.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 ist zur Beaufschlagung des photoelektrischen Wandlers 5 mit dem von der

Meßstelle 2 entsprechend der sequentiellen Ansteuerung der Dioden 3 reflektierten Licht ebenfalls ein Lichtleiter 11 vorgesehen. Auch hier ist die Darstellung des Lichtleiters 11 rein prinzipiell – die konkrete Ausführungsform richtet sich nach den vorgesehenen Abmessungen des zu schaffenden Meßkopfes.

#### Bezugszeichenliste

10	1 Bogen
	2 Meßstelle
	3 lichtemittierende Diode (LED)
	4 Filter (Interferenzfilter)
	5 photoelektrischer Wandler
15	6 Steuerung
	7 Verstärkungs- und Auswerteeinheit
	8 Anzeigeeinheit
	9 Kopplungsoptik
	10 Lichtleiter
20	11 Lichtleiter (photoelektrischer Wandler 5)
	12 Polarisator
	13 Analysator
	R Rot-Kanal
	B Blau-Kanal
25	G Grün-Kanal
	C Cyan
	M Magenta
	Y Yellow
	K Schwarz
30	D Dunkelphase

#### Patentansprüche

1. Photoelektrische Meßeinrichtung mit zumindest einer Beleuchtungseinrichtung sowie einem Meßkanal, wobei der Beleuchtungseinrichtung sowie dem photoelektrischen Wandler eine Steuer- und Auswerteeinheit vor- bzw. nachgeschaltet ist, mit einer Anzahl sequentiell durch die Steuerung aktivierbarer Beleuchtungseinrichtungen zur Beaufschlagung der Meßfläche mit Licht jeweils unterschiedlicher spektraler Intensitätsverteilung sowie wenigstens einem photoelektrischen Wandler zur Erfassung des jeweils von der Meßstelle entsprechend der Ansteuerung der Beleuchtungseinrichtungen reflektierten Lichtes, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuerung (6) die einzelnen Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) sequentiell in Verbindung mit wenigstens einer Dunkelphase (D), während der die Meßstelle (2) mit keinem Licht bestrahlt wird, ansteuerbar sind, und daß während dieser Dunkelphase (D) der Dunkelstrom des Empfängers (5) durch die Verstärkungs- und Auswerteeinheit (7) als Offset erfassbar und für die Anzeige der Meßwerte verarbeitet ist.
2. Photoelektrische Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung als Densitometer ausgebildet ist und die einzelnen Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) zur Bestrahlung der Meßstelle (2) mit jeweils zur Gewinnung von Farbdichtewerten der beim Druck verwendeten Farben Cyan (C), Magenta (M), Yellow (Y) eine spektrale Intensitätsverteilung in einem roten (R), grünen (G) sowie blauen (B) Wellenlängenbereich ausgebildet sind.
3. Photoelektrische Meßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) Leuchtdioden (3) (LED) unterschiedlicher spektraler Intensitätsverteilung aufweisen.

4. Photoelektrische Meßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) insbesondere als Interferenzfilter (4) ausgebildete Filtereinrichtungen aufweisen. 5

5. Photoelektrische Meßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) Lichtleiter (10) aufweisen.

6. Photoclektrische Mcßeinrichtung nach Anspruch 5, 10 dadurch gekennzeichnet, daß ein mehrarmiger Lichtleiter (10) vorgesehen ist, der entsprechend der Anzahl vorgesehener Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) eine Anzahl von Lichteinkopplungen (9) und eine der Meßstelle (2) zugewandte Lichtauskoppelstelle aufweist. 15

7. Photoelektrische Meßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem photoelektrischen Wandler (5) ein das von der Meßstelle (2) reflektierte Licht erfassender Lichtleiter (11) zugeordnet ist. 20

8. Photoelektrische Meßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem photoelektrischen Wandler (5) zur Erfassung des von der Meßstelle (2) reflektierten Lichtes 25 ein weiterer, mit der Verstärkung- und Auswerteeinheit (7) in Wirkverbindung stehender photolektrischer Empfänger vorgesehen ist, durch welchen das direkt von den Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) erzeugte Licht erfaßbar ist. 30

9. Photoclektrische Mcßeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem letzten Element der Beleuchtungseinrichtungen (3, 4, 9, 10) und der Meßstelle (2) ein Polarisator (12) und zwischen dem ersten Element des Empfangskanals (5, 11) und der Meßstelle (2) ein Analysator (13) zur Unterdrückung des Oberflächen- glanzes angeordnet ist. 35

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

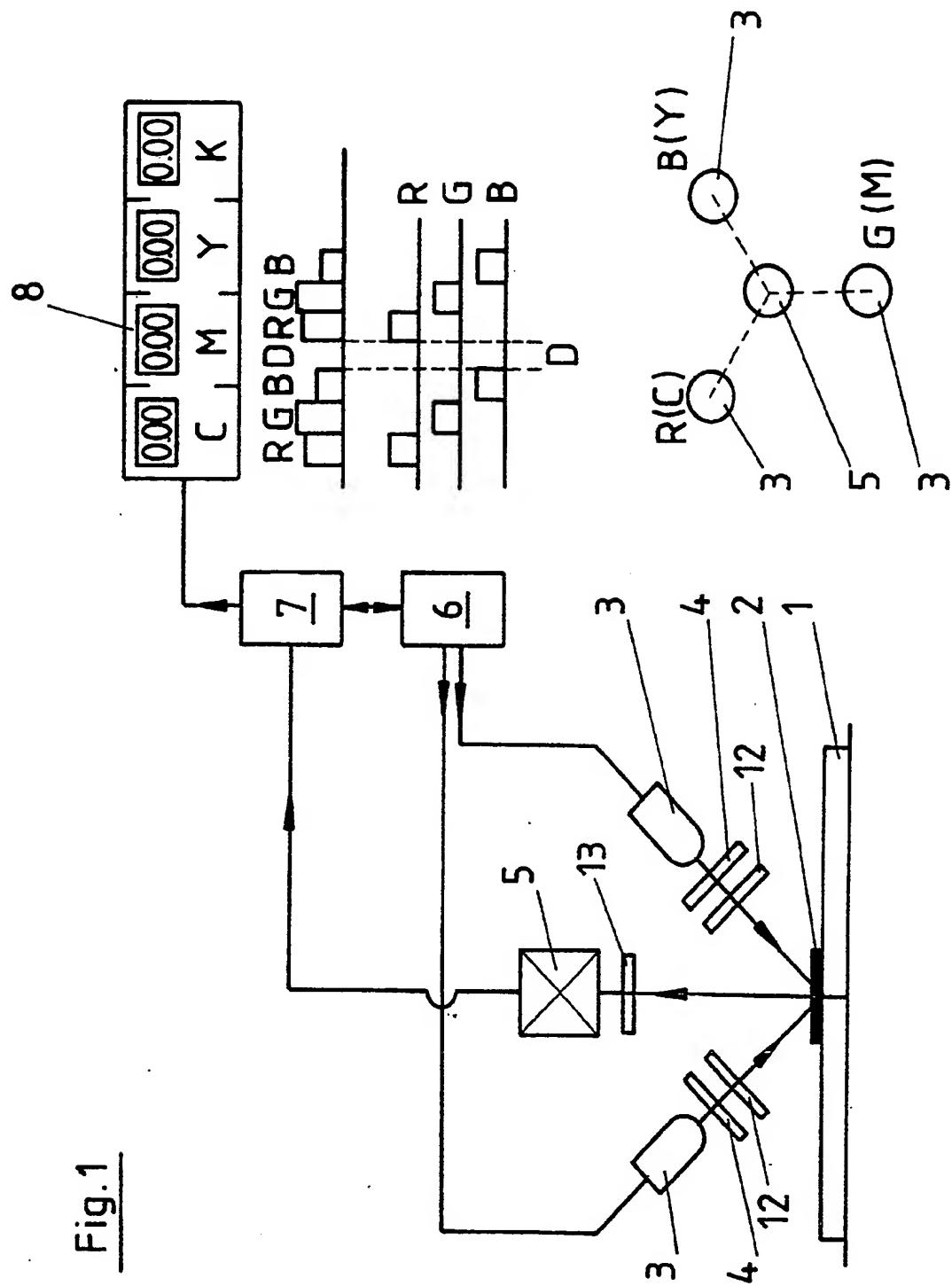


Fig. 2

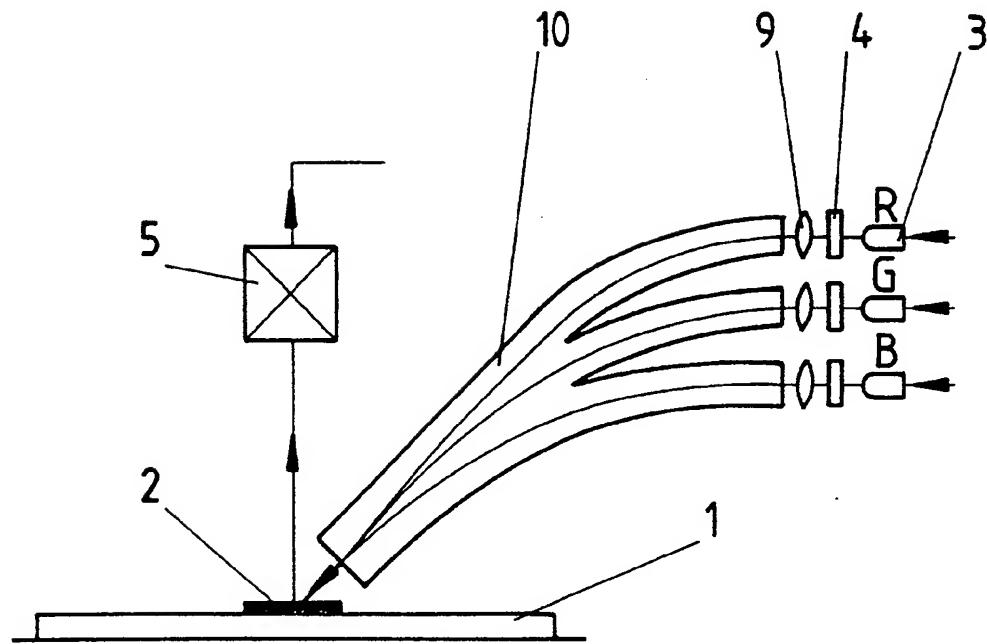


Fig. 3

